



⑲ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**
DE 42 12 215 A 1

⑤ Int. Cl.⁵:
E 04 B 1/70
E 04 G 23/02

⑳ Aktenzeichen: P 42 12 215.5
㉑ Anmeldetag: 9. 4. 92
㉒ Offenlegungstag: 14. 10. 93

DE 4212215 A1

㉑ Anmelder:
Rieland, Frank, 06425 Schackstedt, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑤④ Elektrophysikalischer Transport von Injektage Mitteln für die Bauwerkssanierung - Verfahren zur drucklosen Injektage

⑤⑦ Hauptproblem der Injektageverfahren ist das gleichmäßige Verteilen der Injektageflüssigkeit in der zu behandelnden Zone, da die Injektageflüssigkeiten sich im Zuge ihrer Ausbreitung selbst an der Ausbreitung hindern bzw. die meist hohe Eigensättigung des Baukörpers das Einbringen von weiterer Flüssigkeit in Form von Injektagen erheblich bremst.
Das Verfahren nutzt das elektroosmotische Wirkprinzip ausschließlich für den Transport von Injektageflüssigkeiten in den Baukörper.
Dabei werden die zur elektrischen Kraftfelderzeugung in den Injektagebohrlöchern angeordneten Elektroden mit hoher und für den Materialtransport optimal ausgerichteter Spannung auf Verschleiß gefahren.
Außerdem wird das zu transportierende Injektagemittel für den kapillaren und elektroosmotischen Transport optimal eingestellt und die hydrophobierende Wirkung des Injektagemittels chemisch verzögert.
Das Verfahren eignet sich für das schnelle und sichere Einbringen von Injektageflüssigkeiten in kapillarwirkende Baustoffe.

DE 4212215 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 93 308 041/365

6/45

Beschreibung

Die Beseitigung von Feuchtigkeitsschäden gehört neben der Steinkonservierung und der Betonsanierung zu den größten Problemen der Bausanierung.

Das nachträgliche horizontale Abdichten von Bauwerken spielt hierbei eine herausragende Rolle, da bei einem großen Teil der älteren Bausubstanz keine Horizontalabdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit vorhanden bzw. die meist aus bituminösen Pappen bestehenden Abdichtungen infolge mechanischer, chemischer oder biologischer Zersetzung unwirksam geworden sind.

Insbesondere bei dieser älteren Bausubstanz spielt die kapillare Wasseraufnahme auf Grund der verwendeten Baustoffe (Ziegelmauerwerk, Kalkmörtel, Kalksandstein) neben allen anderen Wasseraufnahmemechanismen eine relativ große Rolle.

Ziel einer nachträglichen Horizontalabdichtung ist die Minderung des nach oben gerichteten kapillaren Feuchttransportes und damit auch die Verringerung bzw. Ausschluß der vertikalen Salztransporte und somit die Verhinderung der fortschreitenden Versalzung in den Verdunstzonen.

Für das nachträgliche horizontale Abdichten von Gebäudewänden konnten sich bislang nur zwei Verfahrensprinzipien durchsetzen, die mechanischen und die chemischen (Injektage-) Verfahren.

Die mechanischen Verfahren gelten als sicher, sind aber gerätetechnisch meist aufwendig oder stoßen bei großen Wanddicken oder unregelmäßigem Mauerwerk auf Grenzen.

Der mechanische Eingriff in die Bausubstanz und damit in die Statik der Bauten ist bei der Wahl eines mechanischen Verfahrens zu bedenken.

Chemische Injektagen verringern durch Porenverschluß, Porenverengung oder Porenhydrophobierung den vertikalen kapillaren Wassertransport. Außerdem besteht durch die Einbringung von Injektagen die Möglichkeit der Gesteinkonservierung und die nachträgliche Stabilisierung (Verfestigung) der Baukörper.

Das Einbringen der Injektagen kann mit Druck oder auch drucklos erfolgen. Der gerätetechnische Aufwand bei der Druck-Injektage steht in keinem linearen (finanziellen) Verhältnis zu dem erzielten Behandlungserfolg, so daß die drucklosen Injektagen in der Praxis höher zu werten sind.

Hauptproblem der Injektageverfahren ist das gleichmäßige Verteilen der Injektageflüssigkeit in der zu sperrenden Zone, da die Injektageflüssigkeiten sich im Zuge ihrer Ausbreitung selbst an der Ausbreitung hindern bzw. die meist hohe Eigensättigung des Baukörpers das Einbringen von weiterer Flüssigkeit in Form von Injektagen erheblich bremst. Das erzwingt für die praktische Durchführung einen sehr dichten Bohrlochabstand (drucklose Injektagen 8–13 cm; Druckinjektagen 14–20 cm) und führt im Vergleich zu den mechanischen Verfahren zu einer unsicheren Wirkung. (1)

Elektrophysikalischer Transport von Injektagemitteln für die Bauwerkssanierung — Verfahren zur drucklosen Injektage

Die Erfindung geht von den bekannten elektrophysikalischen Transportmechanismen in Kapillaren aus, von denen durch falsche Annahmen oder durch Überschätzung ihrer Wirkung eine Reihe praktisch bedeutungsloser Trockenlegungsverfahren abgeleitet wurden. Ursa-

che hierfür ist u. a., daß der Baukörper in seiner Gesamtheit elektrophysikalisch ein hoch sensibles System darstellt, wo nicht nur das lokal sehr unterschiedliche Strömungspotential der einzelnen Kapillaren, sondern auch die Ladungstrennung im Kapillarbereich (Zetapotential) und das eigentliche in seiner Ausbreitung zu beeinflussende Medium (Wasser + Salze + ?) schwer erfaßbare aber für die Wirkung sehr entscheidende Variablen darstellen.

Das elektrophysikalische Prinzip der Einflußnahme auf Flüssigkeitstransporte durch kapillarwirkende Körper in seiner Wirkungsweise ausschließlich für das Einbringen von Substanzen in solche Körper zu nutzen, ist unter folgenden Bedingungen neu:

1. Das elektroosmotische Prinzip wird nicht für die Austrocknung oder für die Verhinderung des kapillaren Wassertransportes genutzt.

2. Das zu transportierende Medium wird optimal für die elektroosmotische Unterstützung bei der Wanderung in den kapillarwirkenden Körper eingestellt (mechanisch, chemisch und elektrisch!)

3. Die Injektionsflüssigkeit wird außerdem chemisch so eingestellt, daß sich die gewollte hydrophobierende Wirkung erst nach erfolgter Ausbreitung im Baukörper einstellt (chemische — 2 Komponenten-Reaktion).

4. Die chemische Injektage erfolgt drucklos. Die elektrophysikalische Unterstützung der Injektageflüssigkeitsausbreitung und die verzögerte chemische Entfaltung deren hydrophobierenden Charakters erlaubt einen größeren Bohrlochabstand (ca. 30 cm) bei gleichzeitig höherer Wirksamkeit.

5. Die für die elektrophysikalische Kraftfelderzeugung in den Injektagebohrlöchern angebrachten Elektroden werden, da nur für das Einbringen der Injektageflüssigkeit notwendig, auf Verschleiß gefahren.

Das heißt, es wird mit Spannungen ab 100 V gearbeitet, die eine ausreichende elektroosmotische Kraft ermöglicht. Sicherheitstechnisch lassen sich derartige Spannungen kurzzeitig beherrschen.

6. Die elektrische Spannung bzw. der Stromfluß wird für die Unterstützung des Transportmechanismus optimal auf das Umfeld eingestellt (z. B. pulsierender Gleichstrom).

7. Da eine entscheidende Größe, nämlich die Transportflüssigkeit selber chemisch, elektrochemisch und mechanisch erfaßbar ist, wird die Sicherheit der elektroosmotischen Transportprozesse entscheidend erhöht. Es kann außerdem über das Injektagemittel zusätzlich auf Strömungspotential und Zetapotential Einfluß genommen werden.

Literaturverzeichnis

- (1) Weber Helmut:
Mauerfeuchtigkeit Ursachen und Gegenmaßnahmen
3., erweiterte Auflage
— Ehmingen bei Böblingen: expert-Verlag, 1988.

Patentansprüche

1. Das Verfahren für das drucklose Einbringen von Injektage in kapillarwirkende Baukörper ist dadurch gekennzeichnet, daß die kapillare Ausbreitung der Injektageflüssigkeit mit einer elektroos-

motischen Anlage unterstützt wird, wobei die Parameter dieser Anlage ausschließlich für das Einbringen von Flüssigkeit in das Bauwerk optimiert werden.

2. Die Wirksamkeit des Verfahrens nach Anspruch 1 wird durch chemisch verzögerte Entfaltung des hydrophobierenden Charakters der Injektageflüssigkeit erhöht.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)